

Humerus-head prosthesis for orthopaedic surgery

Patent Number: DE19509037
Publication date: 1996-09-12
Inventor(s): KAELIN PETER (CH); HABERMEYER PETER DR MED (DE)
Applicant(s): SQ SERVICES AG (CH)
Requested Patent: DE19509037
Application Number: DE19951009037 19950314
Priority Number(s): DE19951009037 19950314
IPC Classification: A61F2/40; A61F2/30
EC Classification: A61F2/40C, A61F2/40D
Equivalents: CH691430, FR2731612

Abstract

The prosthesis has an adaptor (13) which can hinge on an axis(11) at the top end(7) of the stem(3), while extending downwards from this axis towards the other stems end(5). The head(17,19) can be turned on a central axis in the adaptor, which can be turned steplessly between angles of 40 and 55 deg. to the stem axis, being lockable in position. On the side furthest from the stem, the adaptor can have a convex face, on which the head, which has a neck, tilts steplessly, being lockable in position on the adaptor.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 195 09 037 C 1

⑯ Int. Cl. 8:
A 61 F 2/40
A 61 F 2/30

DE 195 09 037 C 1

- ⑯ Aktenzeichen: 195 09 037.3-35
⑯ Anmeldetag: 14. 3. 95
⑯ Offenlegungstag: —
⑯ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12. 9. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦ Patentinhaber:
SQ Services AG, Steinhausen, CH

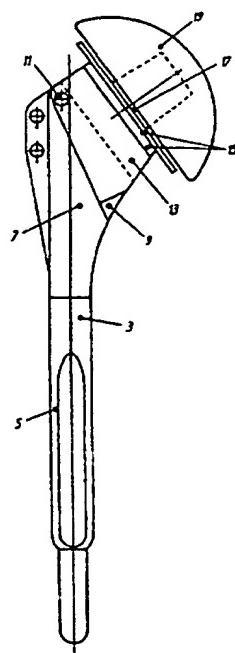
⑧ Vertreter:
Patentanwälte Ruff, Beier und Partner, 70173
Stuttgart

⑦ Erfinder:
Habermeyer, Peter, Dr.med., 70184 Stuttgart, DE;
Kälin, Peter, Steinhausen, CH

⑧ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
Ungethüm, M., Blömer, W.: »Endoprothetischer
Ersatz des Schultergelenks« in DE-Z.: Z.
Orthop. 124(1986), S. 50-58;
Prospekt der Firma Tornier: »Schultergelenk-
prothese aequalis«, Vertrieb durch Fa. ENDOTEC,
Leverkusen;

⑨ Humeruskopfprothese

⑩ Die Erfindung betrifft eine Humeruskopfprothese, bestehend im wesentlichen aus einem Schaft (3), einem Winkeladapter (13) und einem Kopfteil (17, 19). Der Winkeladapter (13) ist um mindestens eine senkrecht zum Schaft (3) verlaufende Drehachse (11) schwenkbar mit dem Schaft (3) verbunden.



DE 195 09 037 C 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Humeruskopfprothese, bestehend im wesentlichen aus einem Schaft, einem Winkeladapter und einem Kopfteil.

Mit der Entwicklung einer Schulterprothese zur Behandlung von Humeruskopffrakturen, hat der New Yorker Orthopäde, Dr. Charles Neer, im Jahre 1951 den Grundstein für die moderne Schulterprothetik gelegt. Die aus einem Schaft mit darauf festfixiertem Kopf bestehende Prothese, die in mehreren Schaft- und Kopfgrößen erhältlich war, wurde unverändert bis zum Jahre 1973 zur Anwendung gebracht. In jenem Jahr erfolgte die Einführung des "Neer-II"-Systems. Dies bestand aus einem modifizierten Schaft sowie abgeändertem Kopfdesign. Das "Neer-II"-System als unverblockte, kraftschlüssige Prothese besteht aus einer Kopfprothese mit integriertem nicht entkoppelbarem Schaftanteil, welche mit verschiedenen Schaftlängen, Schaftdicken und Kopfgrößen vorrätig ist.

Die erste Generation von Neuentwicklungen (Biomed, Richards, Intermedics, DePuy, 3M) weist nun abnehmbare, modulare Kalotten auf, die auf eine Schafthalsskomponente aufgesteckt werden. Hierbei handelt es sich um ein modulares Konzept, das durch die aufsteckbare bzw. abnehmbare Kalotte operationstechnische Vorteile bei der Implantation bzw. Revision bildet.

Eine zweite Generation von Neuentwicklungen (Tornier) berücksichtigt durch ein mehrfach modulares System die konstruktiven Eigenheiten des Schultergelenkes. Diese Humeruskopfprothese besteht aus einem 3fach modularen System, zusammengesetzt aus Schaft, Winkeladapter und Kopfkalotte. Die drei Anteile Schaft, Winkeladapter und Kopfkalotte sind in jeweils verschiedenen Dimensionen vorrätig, so daß individuelle Unterschiede der Schaftdicke, des Inklinationswinkels (Schafthaltswinkel) sowie Kopfgröße berücksichtigt werden können. Die Kopfkalotte weist darüberhinaus ein exzentrisches Verankerungssystem auf dem Winkeladapter auf. Dadurch können verschiedene Rotationsstellungen des Kopfes gegenüber dem Winkeladapter eingenommen werden. Dieses Konstruktionselement ermöglicht den interindividuellen unterschiedlichen Humeruskopfmittelpunkt gegenüber der Schaftachse nachzuempfinden. Durch exzentrisches variables Aufstecken der Kopfkalotte läßt sich dem individuellen medioborsalen "Offset" des Humeruskopfmittelpunktes gegenüber der Schaftachse Rechnung tragen.

Mit der von der Firma Tornier vorgestellten 3fachen modularen Humeruskopfprothese ist der gegenwärtige Stand der Technik formuliert. Dennoch weist diese Prothese für den Operateur noch konstruktive Mängel auf.

Besonders im Rahmen der Traumatologie des Schultergelenkes und insbesondere bei der Versorgung von veralteten Humeruskopffrakturen ergibt sich das Problem, daß es insbesondere zu Ante- bzw. Retrotorsionsfehlstellungen der Kopfkalotte kommt, das heißt, daß der Kopf einen größeren Drehfehler gegenüber der Schaftachse aufweist. Ein zweites Problem besteht darin, daß bei, vom Chirurgen nicht einwandfrei durchgeführter Resektion des Humeruskopfes, Ante- bzw. Retrotorsionsfehlstellungen verursacht werden. Dies führt jedoch zu einem Höhenverlust an Knochen und damit zu einer zu tiefen Implantation der Humeruskopfkalotte. Daraus resultiert eine Armabduktionsschwäche, da die Vorspannung für den M. deltoideus geschwächt bzw. verkürzt wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht im

Lösen des geschilderten Problemes, indem Änderungen des Ante- bzw. Retrotorsionswinkels stufenlos möglich sein sollen, die Schulterprothese eine stufenlos verstellbare, exzentrische Einstellung des Humeruskopfes gegenüber der Schafthaltsachse der Prothese ermöglicht, und der Inklinationswinkel stufenlos wählbar sein soll, woher diese Forderungen ohne die Notwendigkeit des Austausches von Teilen der Prothese zu erfüllen sind.

Die erfindungsgemäß gestellte Aufgabe wird mittels einer Humeruskopfprothese nach Anspruch 1 gelöst.

Die technische Lösung der Erfindung weist die folgenden konstruktiven Merkmale auf.

1. Vorgeschlagen wird, daß der Winkeladapter (Halselement) im Prinzip fest mit dem Schaft bzw. Schaftteil verbunden ist, jedoch um mindestens eine senkrecht zum Schaftteil verlaufende Drehachse schwenkbar mit dem Schaft verbunden ist, so daß der Winkeladapter in einem Inklinationsbereich von 125° - 140° stufenlos einstellbar ist resp. um einen mit der Schaftachse eingeschlossenen, spitzen Winkel im Bereich von ca. 40° - 55° stufenlos schwenkbar und fest mit dem Schaft arretierbar verbindbar ist.

Ein mit dem Winkeladapter integral verbundenes Kopfhalsteil ist der gestaltet ausgearbeitet, daß es eine Torsion der Kopfkalotte gegenüber des Schaftes von jeweils 20° um eine Rotationsachse in der Rotationsebene zuläßt. Dies ermöglicht eine stufenlose Antetorsion bzw. Retrotorsion des Humeruskopfes um 20° nach vorn bzw. 20° nach hinten.

2. Das Kopfhalsteil, vorgesehen für die Aufnahme der modularen Humeruskopfkalotte ist zudem stufenfrei exzentrisch drehbar ausgestaltet, so daß durch eine exzentrische Anordnung der Prothesenkopf stufenfrei über einen Exzenter in einer 360°-Bahn versetzt gegenüber dem Winkeladapter angeordnet werden kann.

3. Der stufenfrei verstellbare Winkeladapter zusammen mit dem Kopfhalsteil, welche zusammen sowohl die Inklination als auch die Retro- und Antetorsion sowie eine exzentrische Rotation des Kopfes zulassen, können durch je einen zentralen Verschlußmechanismus geblockt werden, so daß eine einmal gewählte Position arretiert werden kann. Die auf diese Weise erzeugte 3-dimensionale, stufenfreie Einstellbarkeit des Kopfes, verblockbar durch je einen zentralen Verriegelungsmechanismus, ermöglicht, daß nach Implantation eine stabile Prothesenverklemmung verbleibt.

Weitere bevorzugte Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Humeruskopfes sind in den abhängigen Ansprüchen 2 - 11 charakterisiert.

Die Erfindung wird nun beispielweise und unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch in Seitenansicht eine erfindungsgemäße Humeruskopfprothese,

Fig. 2 ausschnittsweise aus Fig. 1 den oberen Teil des Schaftes sowie den am Schaft angeordneten Winkeladapter,

Fig. 3 in Frontdraufsicht die Kopfpartie des Schaftes, auf welchem der Winkeladapter angeordnet wird,

Fig. 4a - 4c den Winkeladapter in Frontansicht, Seitenansicht und Seitenschnitt, die Auflagefläche darstellend, vorgesehen für das Anordnen des Kopfhalsteiles,

Fig. 5 im Schnitt das Kopfhalsteil, einerseits vorges-

hen für das Anordnen im Winkeladapter und andererseits für die Aufnahme der Humeruskopfkalotte.

Fig. 6a schematisch dargestellt das Spannprinzip für das

und 6b Anordnen des Kopfhalsteils am Winkeladapter,

Fig. 7 schematisch dargestellt im Schnitt die stufenlose Verstellbarkeit des Inklinationswinkels,

Fig. 8 im Querschnitt schematisch darstellend das stufenlose Verändern des Ante- resp. Retrotorsionswinkels, und

Fig. 9 in Obendraufsicht auf den Humeruskopf gesehen, schematisch darstellend das stufenlose exzentrisch versetzte Anordnen des Kopfes auf dem Winkeladapter.

Fig. 1 zeigt im Längsschnitt, schematisch dargestellt, eine erfundsgemäße Schulterprothese bzw. eine Humeruskopfprothese 1. Die Prothese umfaßt einen Schaft 3, umfassend das untere längsausgebildete Einstekteil 5, sowie eine obere Partie 7, vorgesehen für das Anordnen des Winkeladapters mit Kopfhalstein. An der oberen Partie 7 angeordnet ist der erwähnte Winkeladapter 13, welcher über eine Drehachse 11 fest mit dem Schaft verbunden ist. Der Winkeladapter 13 liegt über einer Längspartie 9 auf, welche fest mit der oberen Partie 7 des Schaftes 3 verbunden ist. An einer zum Schaft gegenüberliegenden Auflagefläche 15 des Winkeladapters 13 angeordnet ist das Kopfhalstein 17, auf welchem aufgesteckt die Humeruskopfkalotte 19 angeordnet ist.

In Fig. 2 ist ausschnittsweise die Verbindung zwischen dem Winkeladapter 13 und dem oberen Schaftende 7 dargestellt, wobei im Vergleich zu Fig. 1 in Fig. 2 der Winkeladapter 13 etwas um die Schwenkachse 11 vom oberen Schaftende 7 weggeschwenkt dargestellt ist. Dadurch wird die mit dem oberen Schaftende 7 fest verbundene schaftähnliche, längsausgebildete Rippe 9 erkennbar, auf welcher je seitlich, diese überlappend, der Winkeladapter 13 angeordnet ist, wie insbesondere aus Fig. 3 erkennbar ist. In dieser Längsrippe, je durch Einkerbungen 10' vom übrigen Teil getrennt, ist je eine Mittelpartie 10 ausgebildet, zwischen welchen beiden Partien 10 eine keilförmig, einschraubbare Schraube 12 angeordnet ist. Die mit einer innenseitig sechskantig ausgebildeten Öffnung versehene Schraube 12 treibt beim Einschrauben die beiden Mittelpartien 10 auseinander, so daß der Winkeladapter 13 mit den beiden je seitlich die Rippe 9 überlappenden Partien 13a (siehe Fig. 4c) klemmend fest arretiert wird.

Dies wird dadurch möglich, daß durch den Winkeladapter hindurchverlaufend eine Öffnung 22 vorgesehen ist, durch welche hindurch mittels eines Sechskantschlüssels die Schraube 12 ein- oder ausgeschraubt werden kann.

In Fig. 4a ist der Winkeladapter 13 in Obendraufsicht auf die Auflagefläche 15 dargestellt, auf welcher aufliegend das Kopfhalstein 17 angeordnet wird. Dabei ist nun deutlich die Öffnung 22 erkennbar, durch welche hindurch mittels des erwähnten Sechskantschlüssels die Schraube 12 betätigbar ist.

Die Auflagefläche 15 ist konkav ausgebildet, wie der Seitenschnitt in Fig. 4c zeigt, d. h. die mittige Längsachse 15' der Auflagefläche 15 ist gegenüber den seitlichen Begrenzungen der Auflagefläche vorstehend ausgebildet. Durch dieses konvexe Ausbilden der Auflagefläche wird es nun möglich, daß das Kopfhalstein 17 je seitlich von der Längsmittelachse der Auflagefläche 15 des Winkeladapters 13 verschwenkt aufliegend angeordnet werden kann. Die Auflagefläche 27 des Kopfhalsteils 17 ist, wie Fig. 5 zeigt, ihrerseits, im Gegensatz zur Auflagefläche 15 des Winkeladapters 13, eben bzw. kreisrund

flach ausgebildet.

Von der Auflagefläche 27 des Kopfhalsteils 17 vorstehend ist ein kugelartiges Gelenkteil 31 angeordnet, vorgesehen, um in einer weiteren Öffnung 21 des Winkeladapters 13 eingesteckt angeordnet zu werden. Durch Betätigen einer Längsschraube 23 in einem Gewinde 25 des Winkeladapters 13, kann der Gelenkkopf 31 in der Öffnung 21 festklemmend arretiert werden. Durch die exzentrische Anordnung des Gelenkkopfes 31 an der Auflagefläche 27 des Kopfhalsteils 17 ist es möglich, das Teil 17 exzentrisch, d. h. zentriumsversetzt, in bezug auf die Auflagefläche des Winkeladapters 13 anzurichten.

Schlußendlich weist das Kopfhalstein 17 einen mittigen Körper 29 auf, welcher dazu vorgesehen ist, um eine Humeruskopfkalotte 19 zu tragen. Diese Kalotte kann in verschiedenen Ausführungen, angepaßt an die Anforderungen bzw. Dimensionen des zu ersetzenen Schultergelenkes auf dem Kopfhalstein, angeordnet werden.

In den Fig. 6a und 6b ist schematisch das Spannprinzip dargestellt, um das Kopfhalstein 17 mit dem Gelenkkopf 31, eingespannt im Winkeladapter 13, fest zu blockieren. Dabei zeigt Fig. 6a im Schnitt das Kopfhalstein 17 zusammen mit der Kopfkalotte 19, angeordnet auf dem Winkeladapter 13, während Fig. 6b den Ausschnitt A aus Fig. 6a vergrößert zeigt. Dabei zeigt Fig. 6b vergrößert den in der Öffnung 21 des Winkeladapters 13 eingeführten Gelenkkopf 31, wobei insbesondere die Frontseite 31 der Längsschraube 23 und die in der Öffnung gegenüberliegende Auflagefläche für das Aufliegen des Gelenkkopfes 31 dergestalt ausgebildet ist, daß der eingeführte Gelenkkopf 31 beim Einspannen durch Einschrauben der Längsschraube 23 und durch Erzeugen der in Längsrichtung des Winkeladapters 13 wirkenden Kraft F1 durch die Versetzung V des Kugelgelenkes an den beiden Partien 32 bzw. 32a anliegt bzw. eingespannt wird. Somit wird an den Partien 32 bzw. 32a die Spannkraft F2 erzeugt, um den kugelförmigen Gelenkkopf 31 in der Öffnung 21 des Winkeladapters 13 festzuklemmen. Damit resultiert die Spannkraft F3, mittels welcher das Kopfhalstein 17 in der vorgegebenen Einstellung blockiert wird.

In den Fig. 7–9 schematisch dargestellt sind die verschiedenen Verstellungsmöglichkeiten der erfundsgemäß vorgeschlagenen Humeruskopfprothese. Fig. 7 zeigt die Möglichkeit des Einstellens eines unterschiedlichen Inklinationswinkels, durch Schwenken des Winkeladapters 13 um die Drehachse 11. Dabei zeigt Position 13 den Winkeladapter in Ausgangsposition, beim Setzen des Schaftes im Oberarmknochen. Durch Schwenken des Winkeladapters 13 um die Achse 11 kann dieser in die gewünschte Position 13' geschwenkt werden und mittels der Schraube 12 fest arretiert positioniert werden. In der Regel ist es ausreichend wenn der Winkeladapter 13 um einen Winkel α von ca. 15° verstellbar gegenüber dem Schaft angeordnet werden kann. Durch das Wegschwenken des Winkeladapters 13 in Position 13' wird auch die Kalotte 19 in die gestrichelte Position 19' weggeschwenkt.

In Fig. 8 nun wird die Verstellbarkeit um einen Torsionswinkel b (beispielsweise von je 20°) schematisch dargestellt, welche Torsionsbewegung durch das konvexe Ausbilden der Auflagefläche 15 des Winkeladapters 13 ermöglicht wird. Dabei zeigt wiederum die ausgezogene Position 19 die Ausgangslage, beim Setzen der Prothese. Durch torsionsmäßiges Verschwenken des Kopfes 19 kann dieser entweder in die gestrichelt dargestellte Position 19'' oder in die gestrichelte Position 19''' weggeschwenkt werden, wobei die Arretierung in der

entsprechenden Position mittels der Schraube 23 im Winkeladapter 13 erfolgt.

Fig. 9 schlußendlich zeigt in Obendraufsicht das Kopfteil 19, welches durch das exzentrische Anordnen des Kugelgelenkes 31 in der Auflagefläche 15 des Winkeladapters 13 zentrumversetzt angeordnet werden kann. Dabei zeigt Fig. 9 erneut die Ausgangsposition 19 und drei weitere, mögliche, gestrichelt dargestellte Positionen 19^{IV} – 19^{VI}. Die Punkte 20^{IV} – 20^{VI} zeigen dabei die entsprechenden Mittelachsen des Humeruskopfes 19 bzw. 19^{IV} – 19^{VI}. Erneut erfolgt die Arretierung in der entsprechenden Position durch Festklemmen mittels der Schraube 23.

In den Fig. 1–9 ist ein Beispiel einer Humeruskopfprothese dargestellt. Wesentlich dabei ist, daß beim Setzen der Prothese sowohl ein stufenloses Verändern des Inklinationswinkels, eine stufenlose Torsionsbewegung sowie ein stufenloser Zentrumversatz möglich ist und die Prothese bzw. die verschiedenen Teile in der einmal eingestellten Position fest arretiert werden kann (bzw. können). Auch wird in den Beispielen nicht auf die Materialwahl der Prothese eingegangen, da die für die Prothese verwendeten Materialien an sich bestens aus dem Stand der Technik bekannt sind. Bekannt ist auch die unterschiedliche Materialwahl, beispielsweise für das Herstellen des Humeruskopfes selbst, welcher beispielsweise aus Metall, einer Legierung oder aus einem Keramikmaterial hergestellt werden kann.

Patentansprüche

30

1. Humeruskopfprothese, bestehend im wesentlichen aus einem Schaft (3), einem Winkeladapter (13) und einem Kopfteil (17, 19), dadurch gekennzeichnet, daß der Winkeladapter (13) um mindestens eine senkrecht zum Schaft (3) verlaufende Drehachse (11) schwenkbar mit dem Schaft (3) verbunden ist.

2. Prothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkeladapter um eine im Bereich am oberen Schaftende (7) angeordnete Drehachse (11) schwenkbar mit dem Schaft verbunden ist, und sich von der Schwenkachse in bezug auf die Schaftachse angewinkelt in Abwärtsrichtung gegen das andere Schaftende (5) hin längs ausgebildet erstreckt.

3. Prothese nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (17, 19) torsionsartig in bezug auf eine Mittellängsachse im Winkeladapter schwenkbar mit dem Winkeladapter verbunden ist.

4. Prothese nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkeladapter um einen Winkel von ca. 40–55° in bezug auf die Schaftachse stufenlos schwenkbar und arretierbar mit dem Schaft verbunden ist.

5. Prothese nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkeladapter entgegengesetzt zum Schaft eine konkav ausgebildete Auflagefläche (15) aufweist, auf welcher aufliegend das Kopfteil, umfassend ein Kopfhalsteil (17), angeordnet ist, wobei das Kopfhalsteil aufgrund der konkaven Fläche auf dieser in bezug auf die Längsmittelachse des Adapters bzw. die Schaftlängsachse torsionsartig stufenlos schwenkbar ist, und mit dem Winkeladapater fest arretierbar verbindbar ist.

6. Prothese nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil bzw. das

Kopfhalsteil um einen Winkel von je ca. 20° stufenlos schwenkbar in bezug auf die Längsmittelachse des Adapters mit diesem verbunden ist.

7. Prothese nach einem der Ansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil aus einem Kopfhalsteil (17) und einer Kopfkalotte (19) besteht, wobei das Kopfhalsteil exzentrisch rotierbar mit dem Winkeladapter verbunden ist.

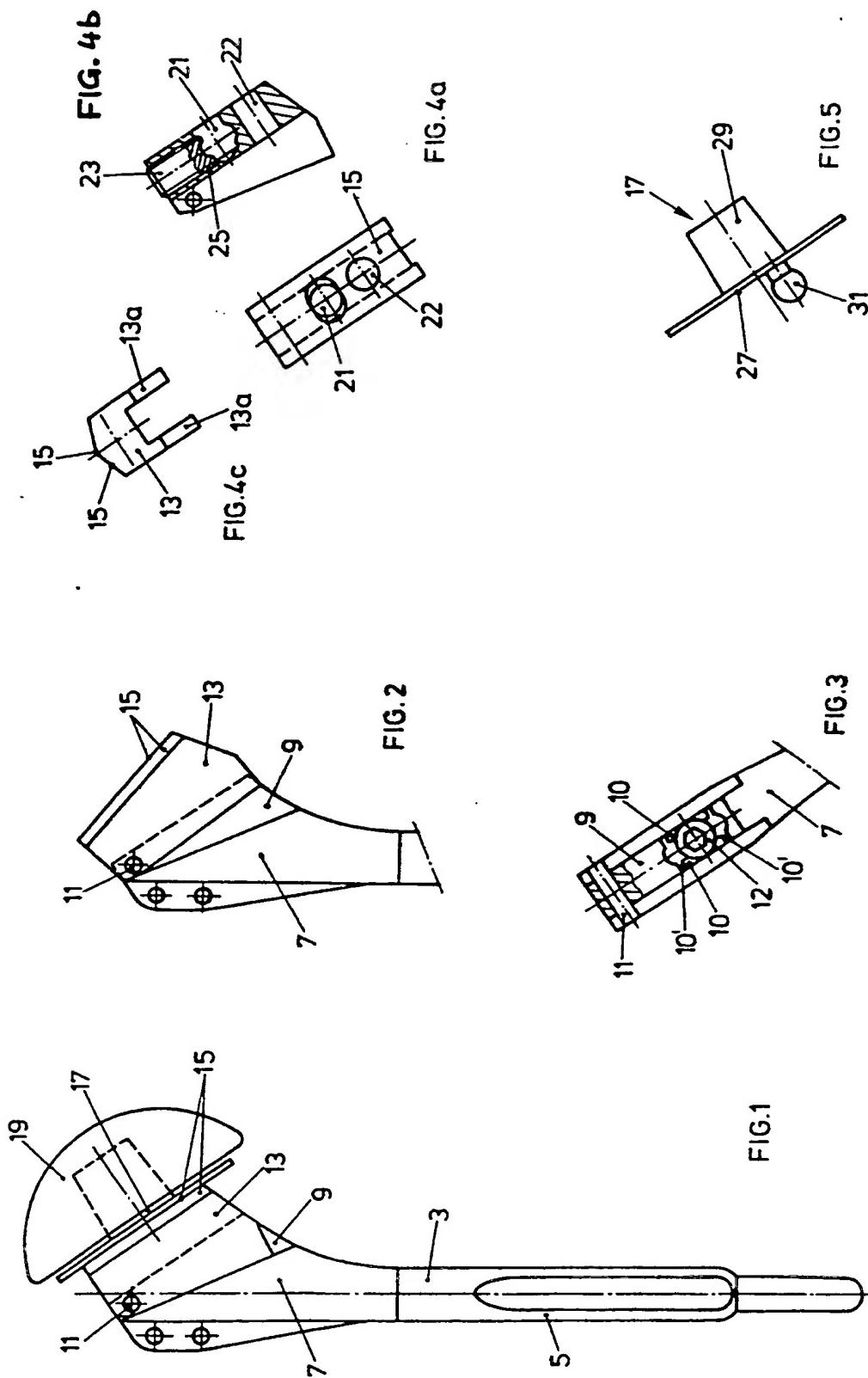
8. Prothese nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopfkalotte auswechselbar auf dem Kopfhalsteil, beispielsweise selbsthaftend, steckbar angeordnet ist.

9. Prothese nach einem der Ansprüche 7 oder 8 dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfhalsteil ein kugelgelenkartiges Organ (31) aufweist, das in einer entsprechenden Aufnahme (21) in der Auflagefläche (15) im Winkeladapter einsteckbar ist, und in dieser mittels Befestigungsmitteln (23) fest arretierbar ist.

10. Prothese nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das kugelgelenkartige Organ in einer Auflagefläche (27) des Winkelteils (17), welche dazu vorgesehen ist, um auf der Auflagefläche (15) des Winkeladapters (13) aufzuliegen, zentrumversetzt exzentrisch angeordnet ist und von dieser vorsteht, und daß das Halsteil um seine Mittelachse zentrumversetzt stufenlos um eine Distanz von ca. ± 3,5 mm exzentrisch rotierbar mit dem Winkeladapter verbindbar und arretierbar ist.

11. Prothese nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsmittel (23) an der dem Kopfhalsteil zugewandten Oberfläche des kugelgelenkartigen Organes (31) keilförmig klemmend, angreifend ausgebildet sind, um das Kopfhalsteil (17) beim Befestigen bzw. Arretieren des kugelgelenkartigen Organes (31) in der Aufnahme (21) gegen die Auflagefläche (15) des Winkeladapters (13) zu ziehen bzw. zu treiben.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



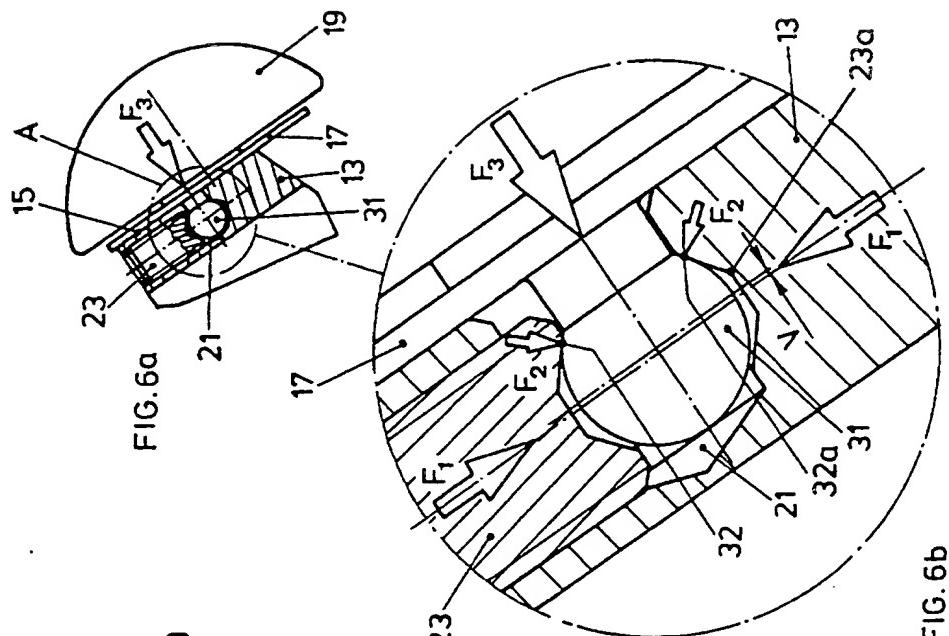


FIG. 6b

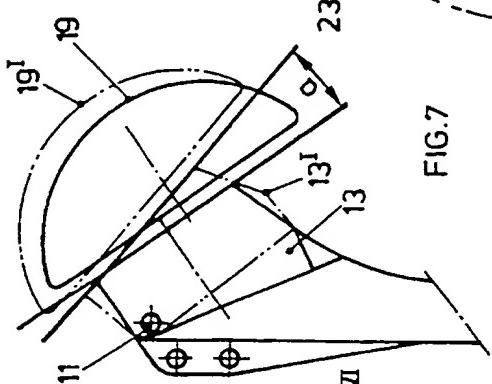


FIG. 7

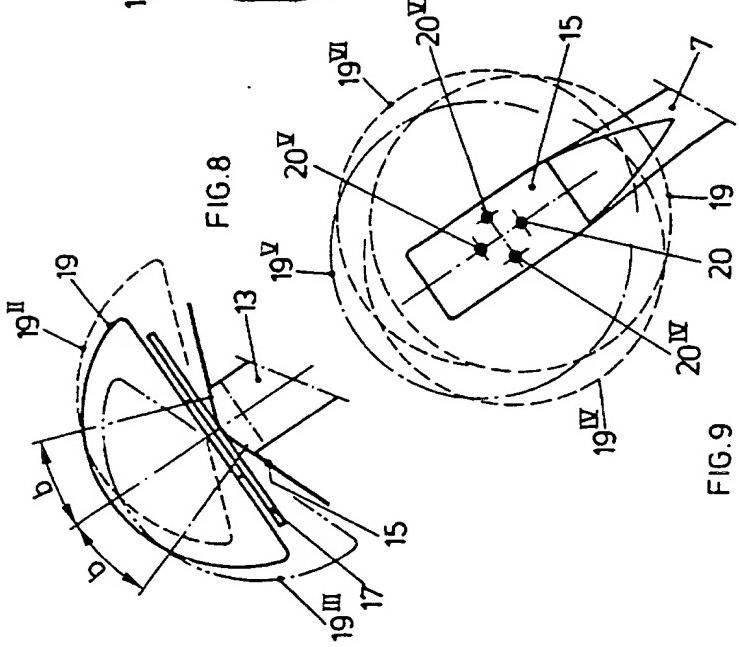


FIG. 9